LE MAGAZINE DE L'EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE

# EFFICIENCE 2

#### **DOSSIER**

Retour sur les Assises de la transition énergétique

## **ÉNERGIES ET TRAVAUX**

Les éoliennes s'envoient en l'air

## SOCIÉTÉ

Ils transforment nos poubelles en or



«Nous avons trouvé
la combinaison gagnante
entre l'intégration
technique des énergies
renouvelables

dans un bâtiment

et son architecture.
Les Américains ont beaucoup
apprécié que nous ayons toujours
cherché à ce qu'un produit
remplisse plusieurs
fonctions.»

# La maison solaire du futur pourrait bien être suisse

Le projet suisse «NeighborHub» a remporté haut la main le Solar Decathlon, la compétition internationale de l'habitat durable, grâce à une remarquable combinaison de technologies déjà sur le marché. Les explications de deux membres de l'équipe du Swiss Living Challenge.

PROPOS RECUEILLIS PAR SOPHIE FRANKLIN KELLENBERGER PHOTOS: VANINA MOREILLON

ssus de l'EPFL, de la Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture de Fribourg. de l'Université de Fribourg et de la nève, 250 étudiants et leurs professeurs ont conçu, deux années durant, la maison solaire qui a remporté, l'automne dernier à Denver (Etats-Unis), le Solar Decathlon. Cette compétition académique internationale à l'initiative du Département de l'énergie américain récompense des recherches particulièrement remarquables dans le domaine de l'habitat durable. Nous avons rencontré deux membres de l'équipe du Swiss Living Challenge: Philippe Couty, professeur et coordinateur du projet, et Guillaume Rueff, «solar décathlète» diplômé en gestion de l'énergie et durabilité.





E21 Votre maison n'apporte pas à proprement parler de technologie nouvelle; pourtant, vous avez remporté le concours... Pourquoi?

Philippe Couty (P.C.) Nous avons trouvé la combinaison gagnante entre l'intégration technique des énergies renouvelables dans un bâtiment et son architecture. Nous avons peut-être mieux que d'autres réussi à faire jouer certaines technologies entre elles. Car, aujourd'hui, chacun de leur côté, les fabricants perfectionnent leurs composants, mais il n'y a que nous, au niveau des écoles ou des universités, qui puissions avoir le temps et la possibilité matérielle d'essayer de les combiner de façon à ce qu'ils offrent le meilleur rendement et les solutions les plus durables.

Guillaume Rueff (G.R.) Nous avons essayé d'utiliser le meilleur de chaque technologie. Par exemple, alors que ce sont souvent des panneaux photovoltaïques qui chauffent l'eau de nos bâtiments via une pompe à chaleur ou un boiler, nous leur avons préféré des capteurs thermiques: le soleil réchauffe un liquide qui lui-même porte l'eau à la température souhaitée. Soit une technologie simple, facile à réaliser soimême et ne nécessitant aucune terre rare, dont on sait que l'extraction a un impact environnemental important. Les capteurs thermiques offrent aussi, pour l'eau sanitaire, un meilleur rendement que le photovoltaïque, à réserver donc pour la production d'électricité pour d'autres besoins.

Avez-vous utilisé «le meilleur de chaque technologie» pour d'autres aspects de la maison?

P.C. Oui. La maison bénéficie d'un concept architectural innovant. Une véranda entoure tout le bâtiment, pour constituer une sorte de deuxième peau ceinturant son corps central. Sa façade extérieure est constituée, en partie supérieure, de panneaux photovoltaïques, qui font aussi office de pare-soleil. Cet espace peut se permettre d'être uniquement tempéré, puisqu'il agit comme une sorte de tampon thermique. Le cœur du bâtiment est quant à lui maintenu à une température de 21°C. Son espace de vie est plus réduit, mais à la mi-saison, soit au moins la moitié de l'année, il peut s'étendre dans cet espace périphérique qui ne nécessite aucune technologie consommatrice d'énergie, ni pour le chauffer, ni pour le refroidir. D'où l'utilisation de grandes portes de notre conception, qui permettent d'aérer le bâtiment et

de jouer avec les saisons. Au moins une des parties de chacune des façades s'ouvre ainsi verticalement, comme une porte de garage, permettant à l'espace de vie de s'ouvrir sur l'extérieur.

#### Pourquoi avoir placé les panneaux photovoltaïques à la verticale plutôt qu'en toiture?

G.R. Les Américains ont beaucoup apprécié que nous ayons toujours cherché à ce qu'un produit remplisse plusieurs fonctions. Nos panneaux photovoltaïques sont ainsi de véritables éléments de façade producteurs d'énergie. Ces panneaux solaires se retrouvent même sur chaque porte qui s'ouvre verticalement. Ainsi basculés, ils sont donc à l'horizontale, comme posés sur un toit plat, afin de bénéficier d'un maximum d'ensoleillement durant l'été, lorsque le soleil est au plus haut. Nous les avons placés ainsi pour démontrer qu'il n'est pas indispensable que ces panneaux soient très bien orientés toute l'année pour assurer un rendement maximum et répondre aux besoins d'un tel bâtiment.

#### Y voyez-vous d'ores et déjà un intérêt concret?

G.R. En Suisse, avec la nouvelle loi sur l'aménagement du territoire, les zones urbaines vont devenir de plus en plus denses. Les toits ne suffiront certainement pas à produire de l'énergie pour des bâtiments de plus en plus hauts. Nous voulions donc démontrer que les façades peuvent être productrices d'énergie aussi.

Nous avons choisi les mêmes cellules que celles utilisées par Solar Impulse ou Planet Solar; leur rendement de 21% est excellent et on les trouve sur le marché. Leur couleur noir anthracite est parfaitement homogène et régulière: ils sont donc esthétiquement acceptables, y compris pour architectes.

Vous avez également combiné les technologies afin de produire davantage d'électricité. De quelle façon avez-vous procédé?

P.C. Nous avons dû par exemple trouver le moyen de faire fonctionner ensemble des panneaux solaires qui ne reçoivent pas simultanément le même ensoleillement. D'ordinaire, quand on met en réseau plusieurs panneaux, c'est hélas celui qui produit le moins à l'instant T qui tire tous les autres vers le bas. Nous avons donc choisi d'installer sur chaque module un optimiseur de puissance (un produit disponible sur le marché). Ces optimiseurs de puissance sont en principe concus pour gérer des différences éventuelles de fabrication entre des types de panneaux différents. Mais personne n'avait eu jusqu'alors l'idée de les utiliser pour relier entre eux des modules dont l'ensoleillement était à ce point fluctuant de l'un à l'autre en raison de leur installation sur trois façades.

Vous dites que les bâtiments durables de demain seront intelligemment interconnectés dans un tissu urbain de plus en plus dense.

«Chacun de leur côté, les fabricants perfectionnent leurs composants, mais il n'y a que nous, au niveau des écoles ou des universités, qui puissions avoir le temps et la possibilité matérielle d'essayer de les combiner de façon à ce qu'ils offrent le meilleur rendement et les solutions les plus durables.» Philippe Couty





# Un projet d'habitat bientôt ouvert aux visiteurs à Fribourg

Le NeighborHub a décroché à Denver le grand prix du Solar Decathlon 2017, avec huit podiums remportés sur dix, dont six en première place.

Au total, près de 250 étudiants se sont penchés sur ce projet et 43 d'entre eux ont fait partie du voyage. Leur maison a voyagé jusqu'à Denver par bateau. Elle est depuis revenue en Suisse et sera visitable à Fribourg dès le printemps.

Si les écoles suisses sont très bien cotées à l'échelle internationale, ce qui a fait la réussite de l'équipe helvétique, c'est aussi l'interdisciplinarité et l'esprit collaboratif du projet. Les autres équipes se sont penchées sur des maisons individuelles; l'équipe suisse, constituée d'architectes, d'ingénieurs thermiciens, de communicants et de designers, a réfléchi durant deux ans à une maison de quartier incarnant l'esprit de partage des villes de demain. L'objectif du bâtiment étant, une fois installé à Fribourg, de devenir un lieu écoresponsable et fédérateur, véritable espace de partage destiné à réunir les habitants d'un même quartier. Soit une maison novatrice, démonstratrice et séduisante pour habiter durablement.

# Comment avez-vous appliqué ce raisonnement à votre maison?

G.R. Nous l'avons pensée pour fonctionner en réseau avec d'autres bâtiments, car une maison en autarcie nécessite davantage de batteries pour stocker l'énergie permettant de couvrir ses besoins en tout temps. Certains composant des batteries étant plutôt polluants, mieux vaut cependant éviter leur multiplication. En jouant avec ses besoins en électricité, en choisissant par exemple intelligemment son jour de lessive, on peut déjà étaler sa consommation dans le temps. Le même raisonnement peut fonctionner à plus grande échelle: il est ainsi possible de partager son électricité avec d'autres bâtiments en réseau qui, au même moment, peuvent avoir des besoins de consommation différents ou qui se trouvent dans des positions moins favorables pour produire leur propre énergie. Nous avons par ailleurs pensé cette construction comme une maison de quartier, comme un lieu de partage pour prendre connaissance de solutions et de réflexes durables et pouvant être reproduits chez soi.

#### Y a-t-il un produit ou une solution développés par votre équipe que les propriétaires pourraient installer sur leur maison dans un futur proche?

**G.R.** Les gens pourraient par exemple d'ores et déjà réduire leur facture d'électricité s'ils savaient vraiment comment fonctionne leur maison ou quand fermer leurs stores, par exemple. Or, le plus souvent, c'est incompréhensible pour la plupart des habitants. A tel point que pour un même bâtiment labellisé Minergie P Eco, on peut, avec deux utilisateurs différents, avoir une différence de 200% de consommation.

P.C. C'est pourquoi nous avons développé avec les étudiants une application à la fois éducative et ludique. Nous la présenterons au public lorsque notre maison de quartier sera installée à Fribourg, dans le futur parc de l'innovation. Plus qu'une simple tablette de contrôle, c'est un véritable outil permettant des pratiques plus économes. Une alerte nous indiquera par exemple si le bâtiment produit plus d'énergie qu'il n'en consomme et donc qu'il est temps de recharger sa voiture électrique avec le surplus.

**G.R.** Plus important encore que la clé de sa maison, il est aujourd'hui nécessaire d'en avoir le mode d'emploi.